



“ВОСЬМИКРУТ HD”

Модуль внешнего управления для преобразователя Восьмикрут HD

Файл программы – HDU3TM.HEX, PIC16F690

*Для управления мотор-контроллером частотного преобразователя
Восьмикрут HD PIC18F1330 8kHD-xxx03*



Принципиальная схема и сопутствующие файлы прилагаются в папке с данным файлом.

Версия **HDU3TM** позволяет управлять приводом Восьмикрут HD с возможностью выбора разных вариантов управления и задания скорости.



1. Отображение кодов на семи сегментном индикаторе.

F01. - свертток, если горит светодиод "свертток" на моторной плате
- отсутствует связь с моторным контроллером (не работает, не подключен или находится в состоянии сброса)

F01 (без точки) - разомкнута цепь кнопки "Выбег, Сброс", инициирование сброса

F02 - пониженное напряжение DC-звена (<180В для HD300 или <330В для HD600)

F03 - повышенное напряжение DC-звена (>370В для HD300 или >690В для HD600)

UXX. – значение параметра варианта управления приводом. Отображается кратковременно при подаче питания и в режиме выбора вариантов управления

0.0 - готовность к работе, привод выключен. Характерно для всех вариантов управления, кроме **U03**. Чередуется с отображением текущего задания частоты на аналоговом входе AIN1 (или с энкодера), интервал ~1с.

-А- - активна функция **автозапуска**. Характерно для варианта управления **U03**. в состоянии готовности. Чередуется с отображением текущего задания частоты на аналоговом входе AIN1 (или с энкодера), интервал ~1с.

-0- - отображает состояние срабатывания нулевой защиты (от самозапуска). Характерно для всех вариантов управления, кроме **U03**.

rXX. – значение параметра темпа разгона. Отображается при просмотре и изменении параметра

tXX. – значение параметра темпа торможения. Отображается при просмотре и изменении параметра

t0r – отображается при выполнении торможения постоянным током или проворачивания вала (толчковый режим вперед), для режима **U06**.

При работе привода на индикаторе отображается текущая выходная частота преобразователя. Знак минус в левом сегменте сигнализирует обратное направление вращения (реверс). Сразу после включения питания отображается текущая версия ПО (вида **3.XX**)



2. Выбор режимов задания и управления

Данный модуль имеет 6 вариантов управления (**U01-U06**), как и предыдущий. Добавлена поддержка энкодера с кнопкой, два аналоговых входа для задания оборотов вперёд и назад с возможностью выбора диапазона и шага аналогового задания. Изменение параметров (вариант управления и темпы разгона-торможения) может осуществляться по аналоговому входу AIN1 или энкодером, в зависимости от конфигурации, определяемой переключателями **JP1-JP3** на печатной плате. Ниже представлена таблица установки переключателей и соответствующая ей конфигурация.

Изменение параметров	Задание частоты	Диапазон и шаг задания	JP1	JP2	JP3
Аналог. Вход AIN1	Аналог. Входы AIN1, AIN2	0,5-75Гц, шаг 0,5Гц	-	-	-
Аналог. Вход AIN1	Аналог. Входы AIN1, AIN2	0,5-50Гц, шаг 0,5Гц	-	-	+
Аналог. Вход AIN1	Аналог. Входы AIN1, AIN2	0,5-51Гц, шаг 0,1Гц	-	+	-
Энкодер	Аналог. Входы AIN1, AIN2	0,5-75Гц, шаг 0,5Гц	+	-	-
Энкодер	Аналог. Входы AIN1, AIN2	0,5-50Гц, шаг 0,5Гц	+	-	+
Энкодер	Аналог. Входы AIN1, AIN2	0,5-51Гц, шаг 0,1Гц	+	+	-
Энкодер	Энкодер	0,5-75Гц, шаг 0,5Гц и 0,1Гц	+	+	+

Таблица1 – Конфигурация аналоговых входов и энкодера

Необходимо сначала выставить переключателями конфигурацию, в зависимости от того, что будет применяться для изменения параметров и задания частоты (переменный резистор или энкодер). Выполнить подключения к плате согласно необходимого минимума и затем при подаче питания можно установить нужный вариант управления **U**. Конфигурация общая для всех вариантов управления. Аналоговый вход AIN1 - задаёт частоту вращения вперёд, а AIN2 – назад. Действует для всех вариантов управления, кроме **U04** (только AIN1). Если не требуется разная скорость вращения при прямом и обратном направлении, то аналоговые входы включаются параллельно на одно задание.

При задании частоты с помощью энкодера, шаг - 0,5Гц, а при нажатой кнопке энкодера - 0,1Гц. Для сохранения текущего значения в энергонезависимую память, необходимо удерживать кнопку энкодера порядка 4 секунд (не вращая). По умолчанию установлено значение **10Гц**.

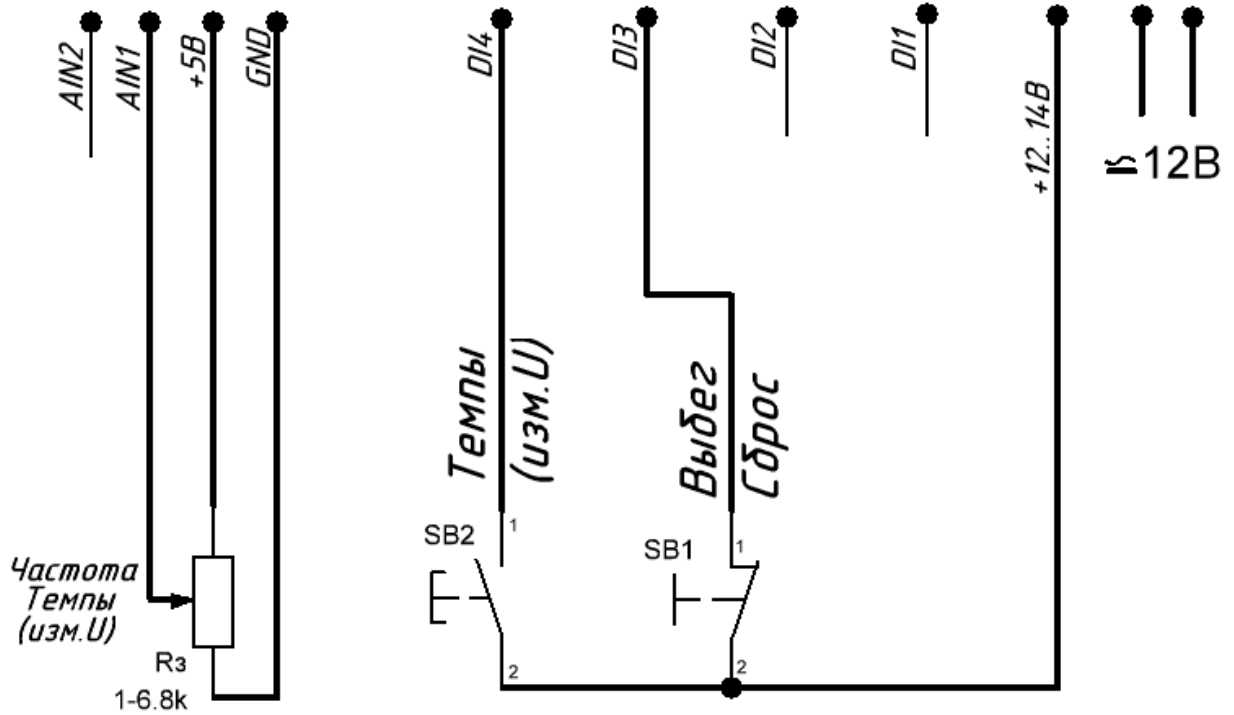


Рис. 1 – Схема необходимых подключений для выбора варианта управления, конфигурация с аналоговым входом.

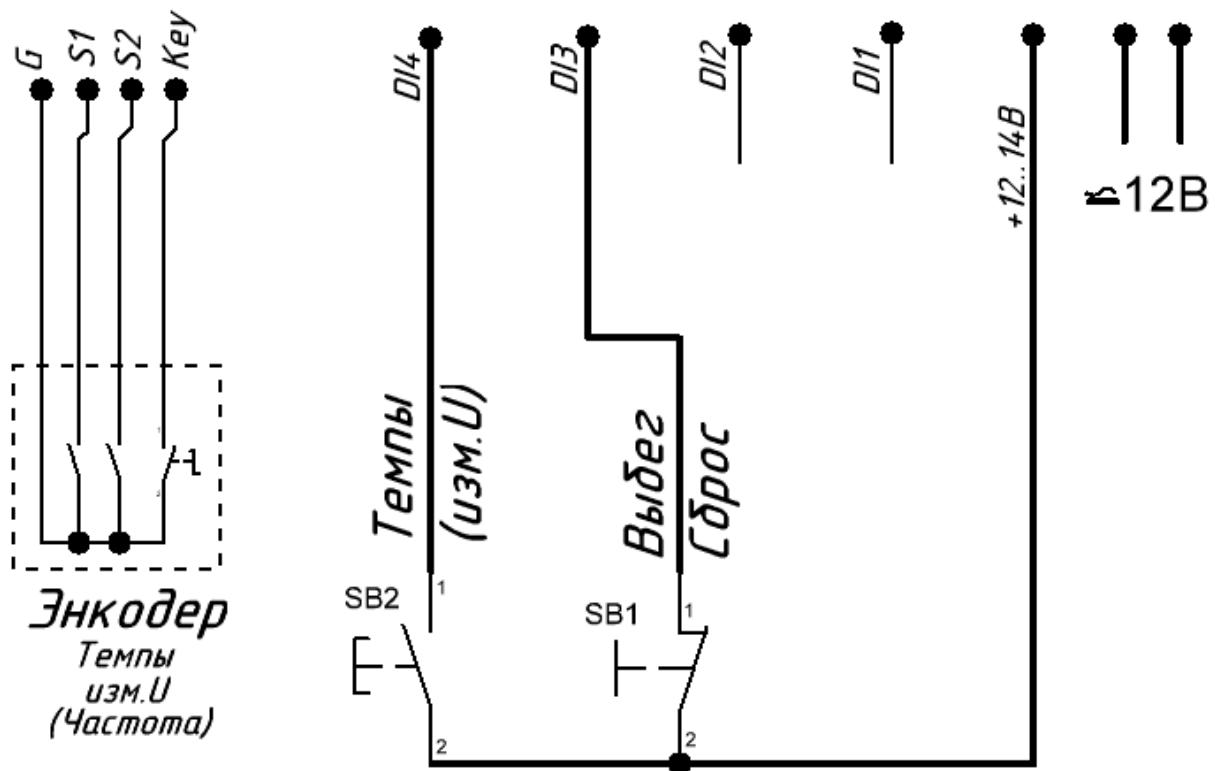


Рис. 1а – Схема необходимых подключений для выбора варианта управления, конфигурация с энкодером.



Функции входов **DI1** и **DI2**, а также дополнительные функции кнопки **SB2** будут определяться выбранным вариантом управления – параметром **U**. Сразу после включения питания отображается версия программы и затем в течение одной секунды текущее установленное значение параметра. **По умолчанию** установлен вариант **U01**. Условиями входа в режим изменения параметра **U**, являются наличие цепи кнопки **SB1** и отсутствие сигнала на входе **DI1**. Далее, до включения питания или сразу после включения, пока отображается номер текущего параметра **U**, следует нажать и постоянно удерживать кнопку **SB2**. Через время ~2-3с значение параметра **U** начнёт мигать и его можно устанавливать вращением переменного резистора или энкодера (в зависимости от установленных переключателей). После установки нужного варианта кнопку **SB2** отпустить. Новое значение будет сохранено и принято к исполнению. Выйти без изменений параметра из режима можно нажатием **SB1** “Сброс”.

Ниже представлено описание вариантов управления:



U01. (по умолчанию) – вариант управления с двумя командными входами - “Пуск Вперёд” и “Пуск Назад” (управление трёхпозиционным тумблером, со средним положением). Подходит для станочных применений (рычаг токарного станка). При нулевом положении (отсутствии команд) выполняется остановка с установленным темпом. Задание частоты и шаг определяются выставленной конфигурацией **JP1-JP3** (энкодером, одним или двумя переменными резисторами). Схема для аналогового варианта представлена ниже:

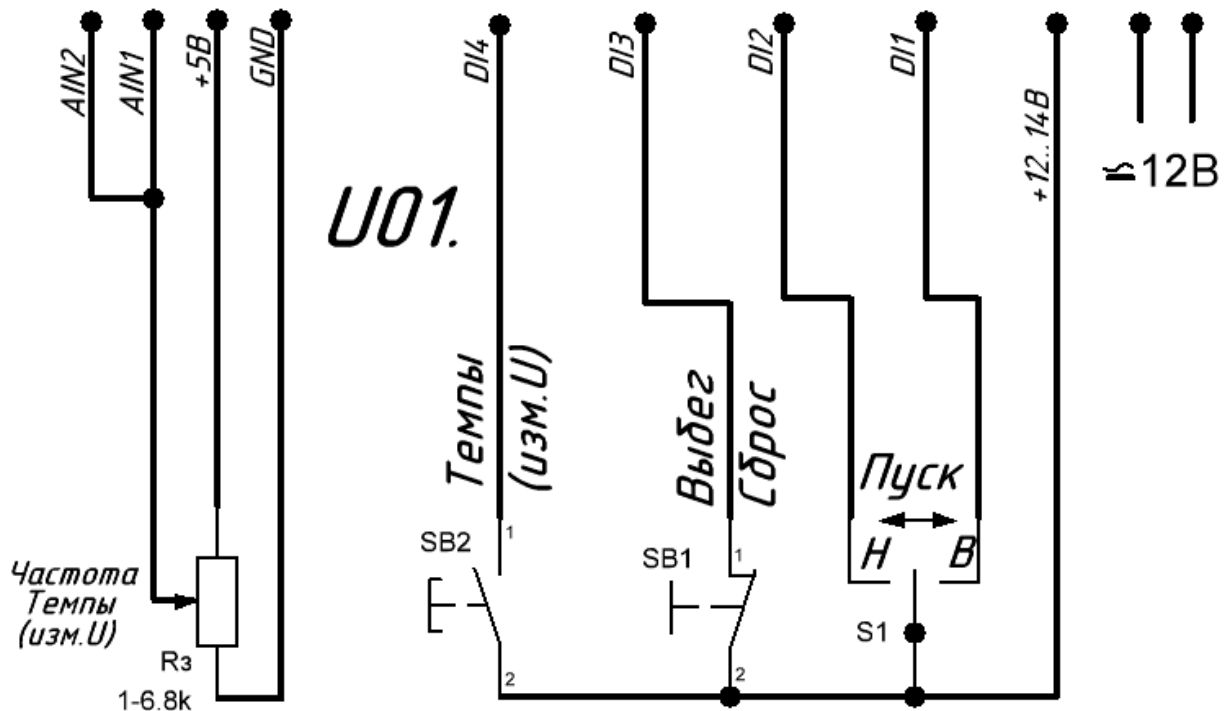


Рис. 2 – Схема и функционал для варианта управления **U01** с одним переменным резистором.



U02. – вариант управления с одним командным входом “Пуск” и вторым входом смены направления вращения “Реверс” (SB3-SB4 две кнопки с фиксацией или два тумблера). При снятии команды “Пуск” выполняется остановка с установленным темпом. По команде “Реверс” в работе будет выполняться остановка и реверсирование с установленными темпами. Задание частоты и шаг определяются выставленной конфигурацией **JP1-JP3** (энкодером, одним или двумя переменными резисторами). Схема для аналогового варианта представлена ниже:

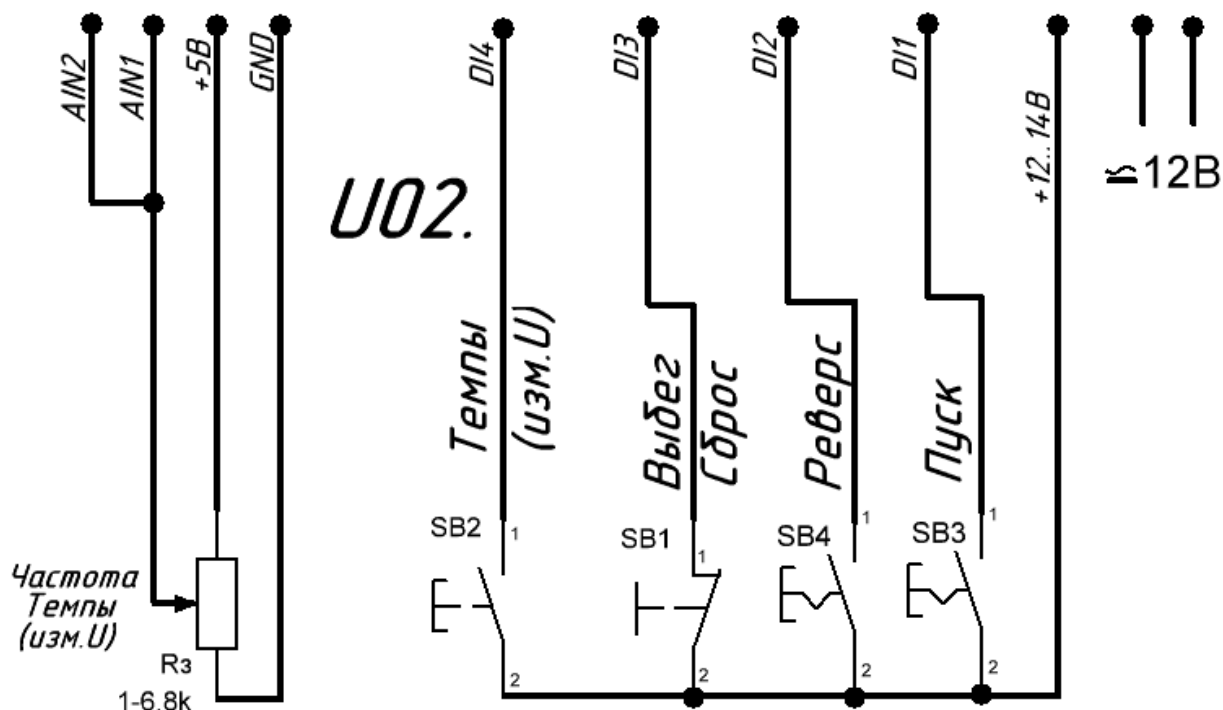


Рис. 3 – Схема и функционал для варианта управления **U02** с одним переменным резистором.



U03. – вариант управления по подключению аналогичный варианту **U02.** с функцией **автоматического сброса ошибок напряжения и АВТОЗАПУСКОМ!!!**

Данный режим может применяться для автономного функционирования компрессоров, насосов, вентиляторов и др. Интервал перезапуска при ошибках напряжения составляет ~9с.

Схема представлена ниже:

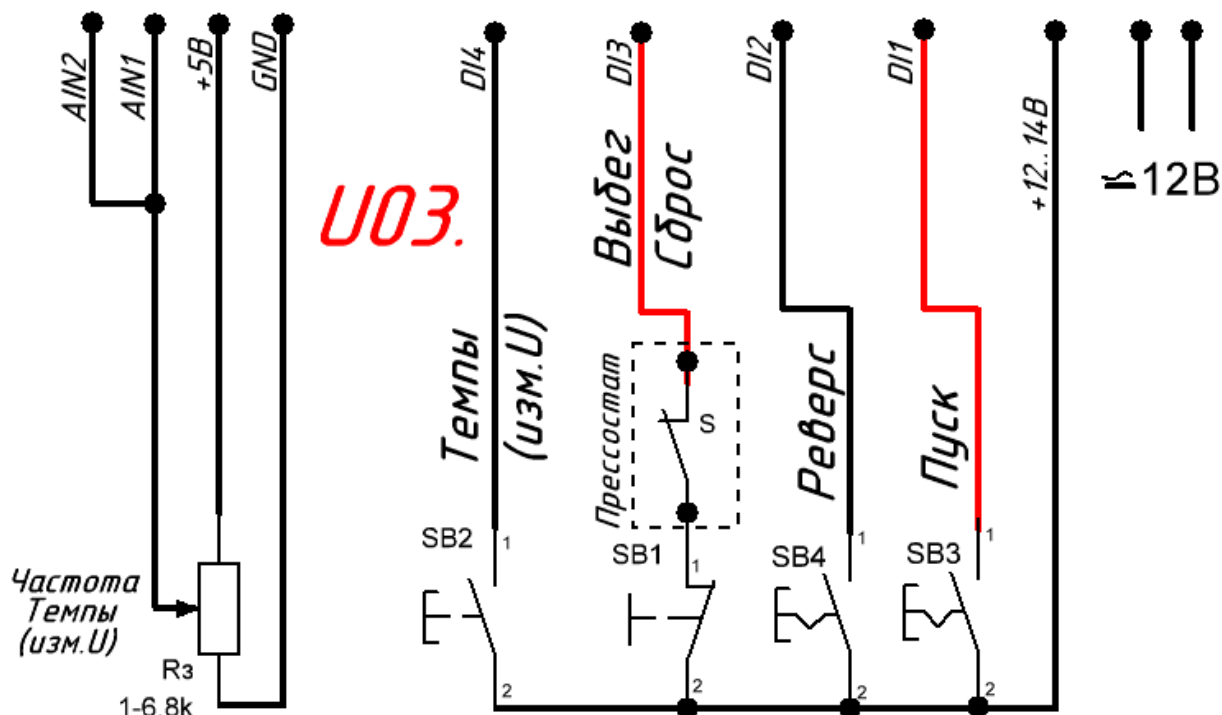


Рис. 4 – Схема и функционал для варианта управления **U03** с одним переменным резистором.

ВНИМАНИЕ!!! При установке варианта U03. активируется функция АВТОЗАПУСКА!

После установки значения U03. нулевая защита принудительно блокируется, и привод будет всегда запускаться при одновременном наличии активных уровней на входах DI1 и DI3!!!

Изменение параметра U программно осуществляется только при отсутствии команды “Пуск” на входе DI1, чтобы избежать несанкционированного мгновенного запуска привода сразу после установки значения U03.

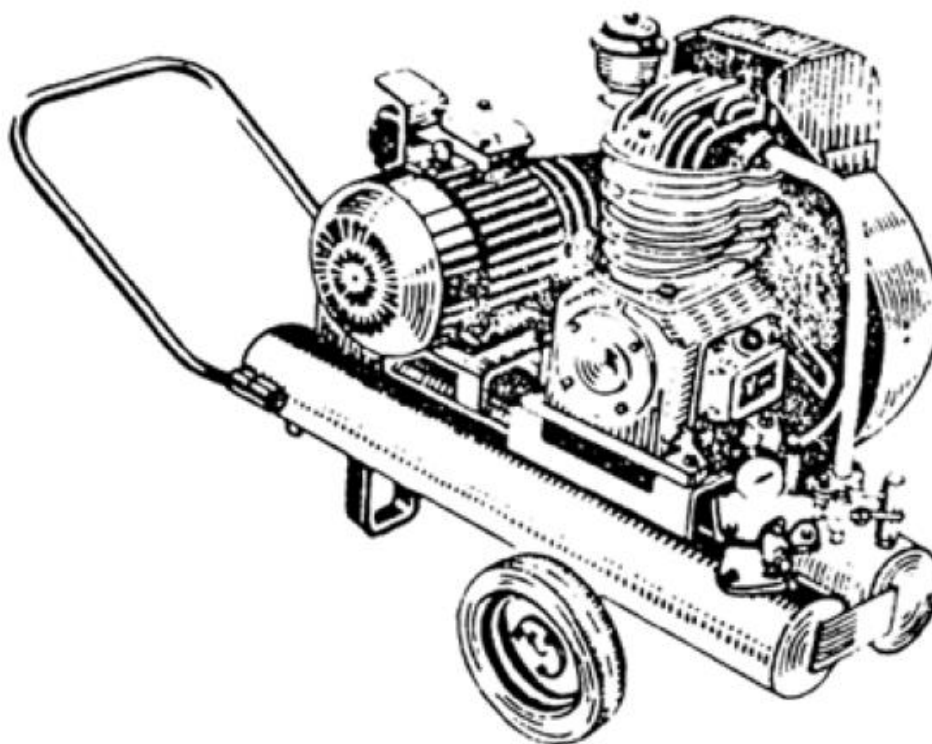
При наличии активных уровней на входах DI1 и DI3 привод запуститься автоматически после подачи напряжения питания!!!



Таким образом, при наличии цепи кнопки SB1 “Выбег, Сброс” и поданной команде “Пуск” привод будет автоматически сбрасывать ошибки (кроме сверхтока) и запускаться в работу.

Для активации автозапуска должна быть всегда подана команда “Пуск” на **DI1**. При снятии команды “Пуск” в работе будет выполняться остановка с установленным темпом.

При управлении приводом компрессоров рекомендуется подключать размыкающий контакт S прессостата в цепь кнопки “Выбег, Сброс”, для осуществления **остановки компрессора выбегом** по достижению нужного давления (плавная остановка для компрессоров не требуется и может излишне перегружать привод).





U04. – вариант управления с одним командным входом “Пуск” для кнопки SB3 без фиксации и вторым входом смены направления вращения “Реверс” для кнопки SB4 с фиксацией или тумблера. Для запуска достаточно один раз нажать кнопку “Пуск”. По команде “Реверс” в работе будет выполняться остановка и реверсирование с установленными темпами. Регулировка частоты в данном режиме осуществляется **цифровым потенциометром** (кнопками) с возможностью минимального шага изменения частоты 0,1Гц. Переменный резистор на AIN1 (или энкодер) в регулировке частоты не участвует, но задаёт значение **разгонной частоты**, до которой будет осуществляться разгон при однократном нажатии кнопки “Пуск”, 0,5-75Гц, с шагом 0,5Гц. Начальный разгон можно прерывать кнопками “Выше” и “Ниже”. Схема представлена ниже:

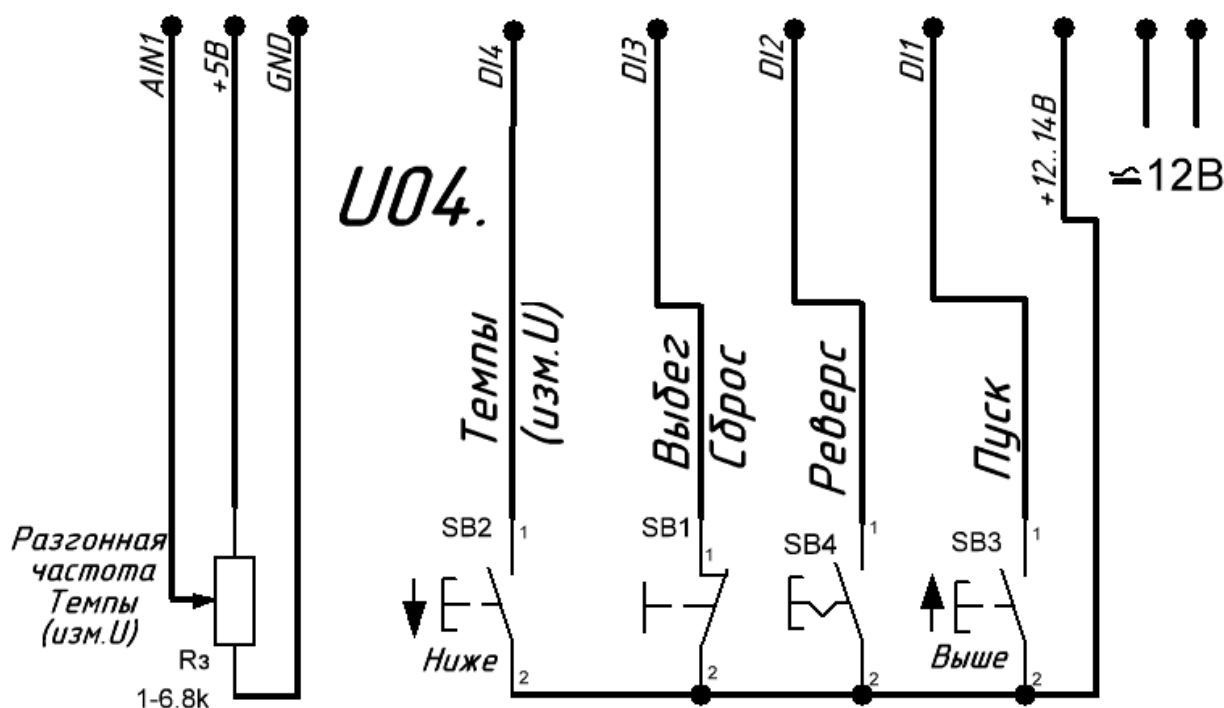


Рис. 5 – Схема и функционал для варианта управления **U04.**



U05. – вариант управления с одним командным входом “Пуск” для кнопки SB3 без фиксации и вторым входом смены направления вращения “Реверс” для кнопки SB4 с фиксацией или тумблера. Для запуска достаточно один раз нажать кнопку “Пуск”. По команде “Реверс” в работе будет выполняться остановка и реверсирование с установленными темпами. Задание частоты и шаг определяются выставленной конфигурацией JP1-JP3 (энкодером, одним или двумя переменными резисторами). Схема для аналогового варианта представлена ниже:

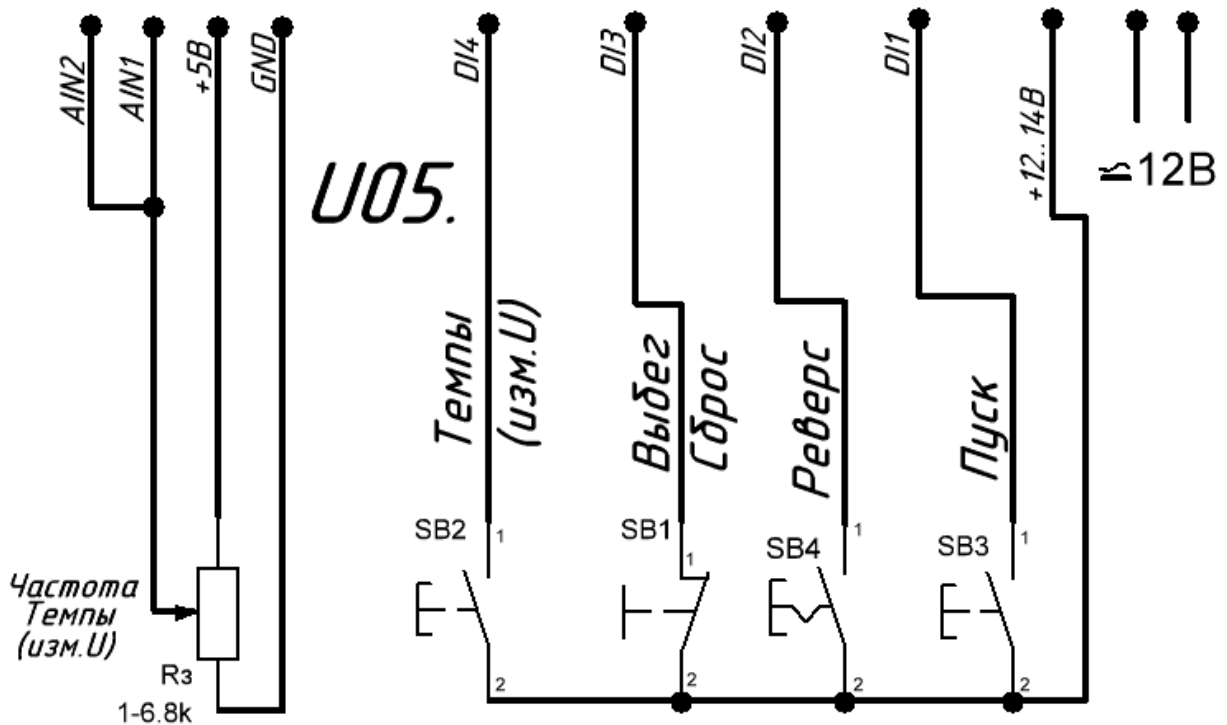


Рис. 6 – Схема и функционал для варианта управления U05 с одним переменным резистором.



U06. – вариант управления с одним командным входом “Пуск” для кнопки SB3 без фиксации и вторым входом смены направления вращения “Реверс” для кнопки SB4 с фиксацией или тумблера (полный аналог U05). Для запуска достаточно один раз нажать кнопку “Пуск”. По команде “Реверс” в работе будет выполняться остановка и реверсирование с установленными темпами. Задание частоты и шаг определяются выставленной конфигурацией JP1-JP3 (энкодером, одним или двумя переменными резисторами). **Добавлена функция торможения постоянным током.** При кратковременном нажатии кнопки SB1 в работе, происходит остановка привода выбегом. Для торможения необходимо удерживать кнопку SB1 и после выдержки времени для размагничивания двигателя включится DC-торможение и будет активно, пока удерживается кнопка, но не более чем 6,5 секунд. На двигатель будет подаваться медленноменяющееся напряжение (низкая частота ~1,7Гц), что эквивалентно постоянному напряжению. Двигатель затормозится до медленной толчковой скорости, а затем, при отпускании кнопки частота снизится до 0 и привод выключится. Если держать более чем 6,5 секунд произойдёт автоматическое выключение.

Торможение разрешено с момента готовности после сброса и если перед этим привод работал. Если с момента готовности прошло более 6,5 секунд торможение запрещено. Если сразу после подачи питания нет цепи кнопки SB1 привод не работает и сигнализирует нулевую защиту (алгоритмы сделаны для безопасности пользователя, т.к. совмещённая функция кнопки).

Схема для аналогового варианта представлена ниже:

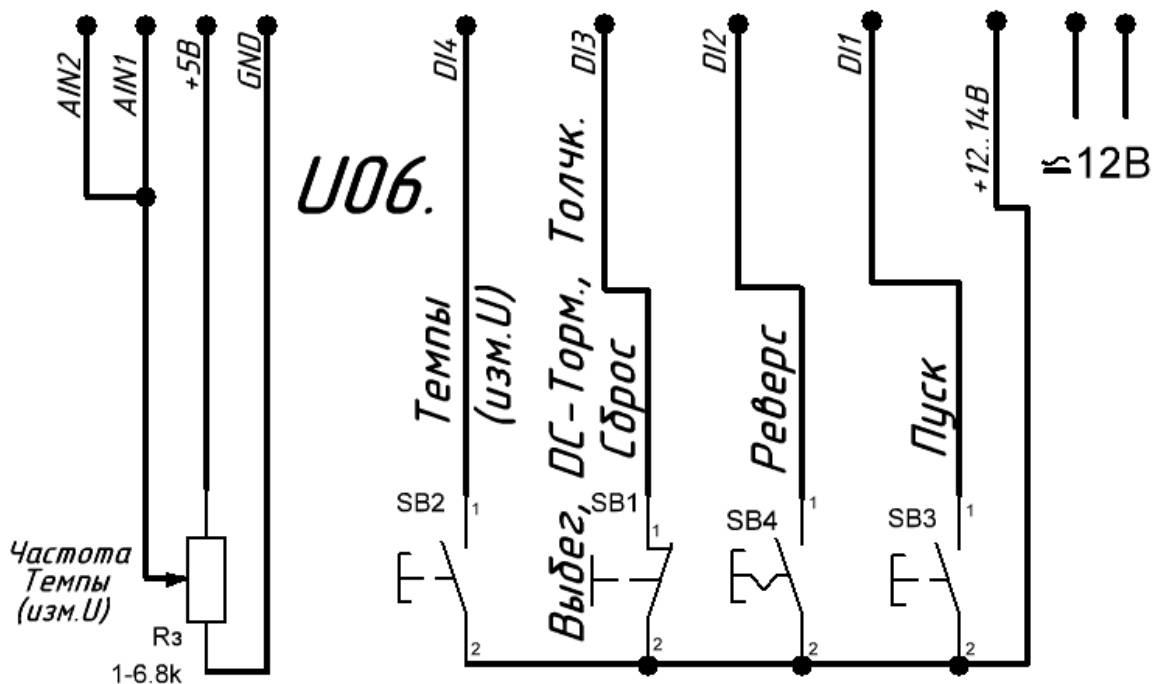


Рис. 7 – Схема и функционал для варианта управления U06 с одним переменным резистором.



3. Изменение темпов разгона и торможения.

Для всех режимов работы из состояния готовности реализован просмотр и изменение параметров темпов разгона и торможения.

Чтоб посмотреть и изменить темп торможения, необходимо нажать и удерживать постоянно кнопку изменения темпа **SB2** и через 1с появится значение ранее установленного параметра в виде **tXX**. Если кнопку отпустить в течение 2с привод выйдет в режим готовности без изменения параметра. Если-же продолжать удерживать кнопку, то значение **tXX** начнёт мерцать и изменяться в зависимости от положения переменного резистора на AIN1 (или энкодера). Соотношение значения параметра и времени торможения с 50Гц до 0Гц указано в таблице ниже. Далее отпускаем кнопку, параметр торможения установлен и сохранён в память, привод готов к запуску с этим параметром. Параметр разгона при этом остаётся прежним.

Чтоб посмотреть и изменить темп разгона, необходимо дважды нажать и удерживать постоянно кнопку изменения темпа **SB2** и через 1с появится значение ранее установленного параметра в виде **rXX**. Если кнопку отпустить в течение 2с привод выйдет в режим готовности без изменения параметра. Если-же продолжать удерживать кнопку, то значение **rXX** начнёт мерцать и изменяться в зависимости от положения переменного резистора на AIN1 (или энкодера). Соотношение значения параметра и времени разгона до 50Гц указано в таблице ниже. Далее отпускаем кнопку, параметр разгона установлен и сохранён в память, привод готов к запуску с этим параметром. Параметр торможения при этом остаётся прежним.

Значения параметров темпов *по умолчанию* = 20 (5с)

Значение параметра	Время разгона (торможения) до (с) 50Гц, с
01	0,25
02	0,5
03	0,75
04	1
05	1,25
06	1,5
07	1.75
08	2
...	...значение/4
99	25

Таблица 2 – Параметры разгона-торможения и время